

Variable resistance switch

Patent Number: [US4419653](#)
Publication date: 1983-12-06
Inventor(s): WAIGAND HELMUT (DE)
Applicant(s): BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE (DE)
Requested Patent: [EP0050231](#), [A3](#), [B1](#)
Application Number: US19810311394 19811014
Priority Number(s): DE19803039256 19801017
IPC Classification: H01C10/10
EC Classification: [G01L1/20](#), [H01C10/10C](#), [H01H1/02B](#)
Equivalents: [DE3039256](#), [JP57096414](#)

Abstract

Variable resistance switch of a continuously-variable resistance pressure-dependent measurement sensor for triggering a switching operation of an electrical evaluating circuit through a compressive loading, including an elastic layer being formed of elastomeric material interspersed with electrically conductive particles and being deformable with increasing application of force, and a conductive surface disposed opposite the elastic layer.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81107522.5

51 Int. Cl. 2: **H 01 H 11/02, H 01 H 35/24,**
G 01 L 1/20

22 Anmeldetag: 22.09.81

30 Priorität: 17.10.80 DE 3039256

71 Anmelder: **Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH Stuttgart,**
Patent- und Vertragswesen Hochstrasse 17,
D-8000 München 80 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.04.82
Patentblatt 82/17

72 Erfinder: **Walgand, Helmut, Dipl.-Ing., Traunstrasse 18d,**
D-8221 St.Georgen (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB NL SE**

54 **Widerstandswertveränderliches Schaltorgan.**

57 Eine mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Schicht aus Elastomer-Substanz liegt flächig einer elektrisch leitfähigen Fläche gegenüber und wirkt mit dieser als druckabhängig in seinem Widerstandswert veränderlicher Meßfühler, welcher Bestandteil einer elektrischen Auswerteschaltung ist.



EP 0 050 231 A2

0050231

BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH
Stuttgart

Hochstraße 17, 10.09.1981
8000 München 80

TZP 80/642 E

Widerstandswertveränderliches Schaltorgan

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein widerstandswertveränderliches Schaltorgan, welches durch Druckbelastung für eine nachgeschaltete elektrische Schaltungsanordnung einen Schaltvorgang auslöst, unter Verwendung einer Elastomer-Substanz, in welcher Partikel aus leitendem Material eingebettet sind.

Es ist hinlänglich bekannt, Elastomere, z.B. Silikon-Kautschuk, mit Partikeln aus leitendem Material zu versehen, um diese Substanz für Schalterzwecke zu verwenden (DT-OS 20 45 385 und DT-OS 22 61 683). Als elektrisch leitfähiges Material wird normalerweise Ruß oder ein Metallpulver verwendet. Der Vorteil dieser bekannten Anordnungen besteht darin, daß damit besonders funktionssichere konstruktive Gestaltungen und ein hohes Widerstandsverhältnis zwischen dem Ein- und dem Ausschaltzustand zu erzielen ist. Darüber hinaus ist es auch bekannt, derartige mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Elastomer-Schichten dazu zu verwenden, um Schaltelemente zu kontaktieren. Auch in diesem Falle wird die Tatsache genutzt, daß durch die Elastizität der Elastomer-Substanz eine sichere Kontaktgabe erfolgt und durch die entsprechende Anreicherung mit elektrisch leitenden Partikeln der Übergangswiderstand einerseits im wesentlichen gleich bleibt und andererseits möglichst niedrig ist. Es ist aber auch bekannt, daß eine gewisse Abhängigkeit von der einwirkenden Betätigungskraft zum sich auswirkenden Widerstandswert dieser mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Elastomer-Substanzen besteht (Markt und Technik Nr. 37 vom

TZP 80/642 E

17. September 1979, Seite 84). Die bekannten Kennlinien zeigen einen Verlauf der Widerstands/Kraftbeziehung mit einem im wesentlichen parallel zur Widerstandsachse verlaufenden Kurvenzweig, welcher im Bereich oberhalb des Widerstandswertes 0 in einen Kurvenzweig parallel zur Kraftachse relativ schnell umgeleitet wird. Dieser Kurvenverlauf kommt dem bekannten Anwendungszweck als im wesentlich binäres Schaltorgan entgegen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein durch Druckeinwirkung in seinem ohm'schen Widerstandswert veränderliches Meßorgan bereitzustellen, mit Hilfe dessen es möglich ist, ohne hohen technischen Aufwand elektrisch auswirkbare Kraftmessungen durchzuführen.

Ein widerstandsveränderliches Schaltorgan, das diesen Anforderungen gerecht wird, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß eine elastisch bei ansteigender Krafteinwirkung verformbare Schicht aus Elastomer-Substanz mit gegenüber bekannten mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Elastomer-Schaltkontakten geringer Durchsetzung von elektrisch leitfähigen Partikeln einer leitfähigen Fläche gegenüber angeordnet ist, und daß diese Anordnung als druckabhängig in seinem Widerstandswert stetig veränderlicher Meßfühler einer elektrischen Auswertschaltung zugeordnet ist.

Im Gegensatz zu bekannten Anordnungen, bei denen mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Elastomer-Schaltkontakte zum Durchführen möglichst binär digitaler Schaltvorgänge genutzt wird, wird bei der Anordnung gemäß der Erfindung die Elastomer-Substanz modifiziert mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzt, so daß diese Anordnung bei ansteigender Krafteinwirkung eine möglichst direkt proportional zu dieser Krafteinwirkung verlaufende Änderung des Widerstandswertes erfährt. Damit kann

TZP 80/642 E

diese Anordnung als elektrisch auswertbarer Meßfühler für Kraftmessungen nutzbar gemacht werden. Unter den Begriff Kraftmessungen fallen auch Gewichtsbestimmungen. Die Verwendung von Elastomeren hat den bekannten Vorteil, daß Umwelteinflüsse unter den normal auftretenden Bedingungen sich nicht nachteilig auf das Verhalten der Substanz auswirken. Da sich Elastomer-Materialien bekanntermaßen auch vorzüglich als Auflagen z.B. für Behälter und Gefäße eignen, sind diese Auflagen bei deren Ausgestaltung in erfindungsgemäßer Weise als Gewichtsmeßfühler einsetzbar.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist das erfindungsgemäße widerstandswertveränderliche Schaltorgan dadurch gekennzeichnet, daß der der Druckbelastung ausgesetzte Bereich der mit den elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Schicht aus Elastomer-Substanz mit einer Schicht aus reiner Elastomer-Substanz überzogen ist. Damit wird erreicht, daß die mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Schicht nach außen elektrisch isolierend abgeschirmt ist. Es bietet sich die Möglichkeit an, die beiden Elastomer-Schichten direkt miteinander zu vervulkanisieren.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das widerstandswertveränderliche Schaltorgan dadurch gekennzeichnet, daß zwei mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Schichten aus Elastomer-Substanz, an denen jeweils ein Anschlußkontakt fest angeordnet ist, sich in einem flächigen Bereich gegenüberstehen. Da der Übergangswiderstand zwischen der mit leitenden Partikeln durchsetzten Schicht aus Elastomer-Substanz bei Kräfteinwirkung besonders veränderlich ist, wirkt sich die zweiseitige Anordnung dieser Elastomer-Substanzen für Steuerzwecke besonders günstig aus.

Dieser Effekt wird noch verbessert dadurch, daß in einer diese

TZP 80/642 E

Weiterbildung der Erfindung besonders ausstaltenden Weise die sich gegenüberliegenden Flächen der mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Schichten aus Elastomer-Substanz gegeneinander verzahnt ausgestaltet sind.

Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das widerstandswertveränderliche Schaltorgan dadurch gekennzeichnet, daß eine mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Schicht aus Elastomer-Substanz zwei flächig angeordneten Gegenkontakten gegenüberliegt. Diese Anordnung weist zwei Übergangsf lächen auf, wodurch ebenfalls ein günstiges Kraft-Weg-Verhalten erzielt wird. Darüberhinaus ist diese Anordnung als flaches Bauteil technisch gut herstellbar.

Es ergibt sich in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit, die aufvulkanisierte Schicht aus reiner Elastomer-Substanz mit einer ebenen Grundplatte aus elektrisch isolierendem Material zu vervulkanisieren. Dabei werden die Anschlußkontakte mit einvulkanisiert.

Ausführungsbeispiele nach den Merkmalen der Erfindung sind anhand der Zeichnung im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht mit zwei Elastomer-Schichten,

Fig. 2 diese Anordnung in einer Draufsicht,

Fig. 3 eine weitere Anordnung mit einer Elastomer-Schicht in einer geschnittenen Seitenansicht,

Fig. 4 eine Draufsicht auf diese Anordnung und

Fig. 5 eine Druckfühleranordnung in einem Rohrverbindungsstück.

0050231

- 5 -

TZP 80/642 E

Gemäß den Figuren 1 und 2 sind zwei Schichten 1 aus mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzter Elastomer-Substanz angeordnet. Die elektrisch leitenden Partikel bestehen aus beispielsweise Ruß, Edel-Metall-Pulver oder Kupfer-Pulver. Die sich gegenüberliegenden Flächen der Elastomer-Schichten 1 sind gegeneinander verzahnt ausgebildet, sodaß eine größere Flächenerstreckung erzielt wird. Die beiden Elastomer-Schichten 1 sind mit Kupferkontaktanschlüssen 2 versehen, welche die Verbindung zur elektrischen Auswerteschaltung bilden. Auf die mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Elastomer-Schichten 1 sind Schichten 3 aus reinem Elastomer-Material aufvulkanisiert, um eine elektrische Isolation gegenüber der Umgebung zu erzeugen.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 ist eine kupferkaschierte Leiterplatte 4 aus elektrisch isolierendem Material als Trägerplatte angeordnet, auf der durch bekannte Ätzverfahren Kontaktanschlüsse 5 ausgebildet sind. Den beiden Kontaktanschlüssen 5 gegenüber liegt eine Schicht 6 mit einer mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Elastomer-Substanz. Mit dieser ist eine weitere, darüberliegende Schicht 7 aus reiner Elastomer-Substanz vervulkanisiert, welche im Bereich ihrer Ränder auf die Schaltungsplatte 4 und die darauf angeordneten Kontakte 5 aufvulkanisiert ist. In der Mitte der Schaltungsplatte 4 ist eine Öffnung 8 vorgesehen, welche zum Druckausgleich dient.

Die Figur 5 zeigt in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht ein Rohrverbindungsstück 9, in denen ein ähnlich der Ausführungsform gemäß den Figuren 3 und 4 ausgestaltetes Druck/Widerstandswandlerelement eingefügt ist. Die Anschlußkontakte 10 sind radial herausgeführt.

Patentansprüche

1. Widerstandswertveränderliches Schaltorgan, welches durch Druckbelastung für eine nachgeschaltete elektrische Schaltungsanordnung einen Schaltvorgang auslöst, unter Verwendung einer Elastomer-Substanz, in welcher Partikeln aus leitendem Material eingebettet sind, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß eine elastisch bei ansteigender Krafteinwirkung verformbare Schicht (1, 6) aus Elastomer-Substanz mit gegenüber bekannten mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzten Elastomer-Schaltkontakten geringer Durchsetzung von elektrisch leitfähigen Partikeln einer leitfähigen Flächen gegenüber angeordnet ist, und daß diese Anordnung als druckabhängig in seinem Widerstandswert stetig veränderlicher Meßfühler einer elektrischen Auswerteschaltung angeordnet ist.
2. Widerstandswertveränderliches Schaltorgan nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der der Druckbelastung ausgesetzte Bereich der mit elastisch leitenden Partikeln durchsetzten Schicht (1, 6) aus Elastomer-Substanz mit einer Schicht (3, 7) aus reiner Elastomer-Substanz überzogen ist.
3. Widerstandswertveränderliches Schaltorgan nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Schichten (1) aus Elastomer-Substanz, an denen jeweils ein Anschlußkontakt (2) fest angeordnet ist, sich in einem flächigen Bereich gegenüberstehen.
4. Widerstandswertveränderliches Schaltorgan nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberliegenden Flächen der mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte

TZP 80/642 E

Schichten (1) aus Elastomer-Substanz gegeneinander verzahnt ausgebildet sind.

5. Widerstandswertveränderliches Schaltorgan nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit elektrisch leitenden Partikeln durchsetzte Schicht (6) aus Elastomer-Substanz zweiflächig angeordneten Gegenkontakten (5) gegenüberliegt.
6. Widerstandswertveränderliches Schaltorgan nach Anspruch 2 und Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (7) aus reiner Elastomer-Substanz mit einer ebenen Grundplatte (4) aus elektrisch isolierendem Material vervulkanisiert ist.

